

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería de Alimentos



Una Institución Adventista

Evaluación de la cinética de degradación térmica de la vitamina C en la pulpa de tumbo (*Passiflora mollissima* b.)

Por:

Sandra Rosy Quillimamani Soncco

Asesor:

Ing. Alex Danny Chambi Rodríguez

Juliaca, junio de 2019

DECLARACION JURADA DE AUTORIA DEL INFORME DE TESIS

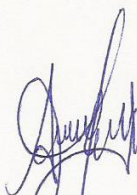
Ing. Alex Danny Chambi Rodríguez, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura,
Escuela Profesional de Ingeniería de Alimentos, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: "EVALUACIÓN DE LA CINÉTICA DE DEGRADACIÓN TÉRMICA DE LA VITAMINA C EN LA PULPA DE TUMBO (*PASSIFLORA MOLLISSIMA* B.)" constituye la memoria que presenta la bachiller Sandra Rosy Quillimamani Soncco para aspirar al título Profesional de Ingeniero de Alimentos ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en Juliaca a los once días del mes de junio del año dos mil diecinueve.



Ing. Alex Danny Chambi Rodríguez

Evaluación de la cinética de degradación térmica de la vitamina C en
la pulpa de tumbo (*Passiflora mollissima* b.)

TESIS

Presentada para optar el título profesional de Ingeniero de Alimentos

JURADO CALIFICADOR



Ing. MSc. Camen Rosa Apaza Humerez

Presidenta



Ing. Enrique Mamani Cuela

Secretario



Ing. Joel Jerson Coaquira Quispe

Vocal



Ing. Edgar Mayta Pinto

Vocal



Ing. Alex Danny Chambi Rodriguez

Asesor

Juliaca, 11 de junio de 2019

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados. A mis queridos padres y hermanos, por su paciencia, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que ahora soy, ha sido un orgullo y el privilegio ser su hija, son los mejores padres. A mis amigas y todas las personas que me apoyaron y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

“Sandra Rosy Quillimamani Soncco”

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por haberme guiado hasta este momento con todas sus bendiciones en mi vida, a mi familia que siempre está presente en mis buenos y malos momentos, también agradecer al Programa Nacional de Becas y Créditos Educativos que me dio la oportunidad de realizar mis estudios en la Universidad Peruana Unión en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, escuela profesional de Ingeniería de Alimentos.

Este proyecto es el resultado del esfuerzo en conjunto de todos los que formamos el grupo de trabajo, por tal motivo agradezco a mi asesor Ing. Alex Danny Chambi Rodriguez por brindarme su confianza, tiempo y experiencia para poder realizar este proyecto, asimismo agradecer al Ing. Joel Jerson Coaquira Quispe por su apoyo incondicional durante todo el proceso del proyecto, finalmente agradecer a todos los docentes de mi querida escuela.

"Una vez Dios habló, dos cosas yo entendí: Que de Dios es la fuerza, y tuya es, oh Señor, también la gracia. Que eres tú quien retribuye a cada cual según sus obras."

Salmos, 62

RESUMEN

La vitamina C es un micronutriente importante, que se encuentra en los frutos ácidos tal es el caso del tumbo, estudios han demostrado efectos beneficiosos de la vitamina C en la salud debido a sus capacidades antioxidantes y eliminadores de radicales libres. El objetivo de la investigación fue evaluar la cinética de degradación térmica de la vitamina C de la pulpa de tumbo (*Passiflora mollissima* b.). Se preparó la pulpa de tumbo que posteriormente fue sometida a diferentes temperaturas (60, 70 y 80°C) y tiempos (0, 5, 10, 15 y 20 min). El contenido de vitamina C en la pulpa de tumbo fue de 77.01 mg/100g que se analizó por espectrofotometría. Los resultados mostraron que la degradación de la vitamina C siguió los modelos cinéticos de segundo orden. Las constantes de velocidades de degradación para el ácido ascórbico en la pulpa de tumbo fueron: $k_{60} = 0,014 \text{ min}^{-1}$, $k_{70} = 0,019 \text{ min}^{-1}$ y $k_{80} = 0,023 \text{ min}^{-1}$ y los tiempos de reducción decimal son: $D_{60} = 162.17 \text{ min}$, $D_{70} = 121.74 \text{ min}$ y $D_{80} = 101.76 \text{ min}$. El valor z fue de 99 °C, la E_a en el rango de temperaturas de 60 – 80°C es de 22.84 kJ/mol y el valor de Q_{10} es de 1,60. El tiempo y temperatura óptimo de pasteurización en la pulpa de tumbo es de 10.69 min a 60°C, por presentar el mejor índice de correlación, retener la mayor cantidad de ácido ascórbico, presentar una velocidad de reacción menor y requiere de un mayor tiempo de reducción decimal. Se llegó a la conclusión que a mayor temperatura mayor es la degradación de vitamina C, los datos que se obtuvieron ayudarán a predecir las mejores condiciones de procesamiento de la pulpa de tumbo y minimizar la degradación ya que es un factor de calidad importante.

Palabras clave: Pulpa de *passiflora mollissima*, cinética de degradación, vitamina C.

ABSTRACT

Vitamin C is an important micronutrient, which is found in acid fruits such as tumbo, studies have shown beneficial effects of vitamin C on health due to its antioxidant and free radical scavengers. The objective of the research was to evaluate the kinetics of thermal degradation of vitamin C from the tumbo pulp (*Passiflora mollissima* b.). The tumbo pulp was prepared and subsequently subjected to different temperatures (60, 70 and 80 °C) and times (0, 5, 10, 15 and 20 min). The content of vitamin C in the tumbo pulp was 77.01 mg/100g that was analyzed by spectrophotometry. The results showed that the degradation of vitamin C followed the second order kinetic models. The constants of degradation rates for the ascorbic acid in the tumble pulp were: $k_{60} = 0.014 \text{ min}^{-1}$, $k_{70} = 0.019 \text{ min}^{-1}$ and $k_{80} = 0.023 \text{ min}^{-1}$ and the decimal reduction times are: $D_{60}=162.17 \text{ min}$, $D_{70}= 121.74 \text{ min}$ and $D_{80} = 101.76 \text{ min}$. The z value was 99 °C, the E_a in the temperature range of 60 to 80 °C is 22.84 kJ/mol and the value of Q_{10} is 1.6. The optimal time and temperature of pasteurization in the tumbo pulp is 10.69 min at 60°C, because it presents the best correlation index, retains as much ascorbic acid, has a lower reaction speed and requires a longer decimal reduction time. It was concluded that the greater the temperature, the higher the degradation of vitamin C, the data obtained will help to predict the best processing conditions of the tumbo pulp and minimize degradation since it is an important quality factor.

Key words: *Passiflora mollissima* pulp, degradation kinetics, vitamin C.